



MODUL

MENYIAPKAN LARUTAN PENGAWET UNTUK MEMPERPANJANG KESEGERAN BUNGA KRISAN POTONG

**Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2018**

KATA PENGANTAR

Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan (PKB) berbasis kompetensi merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media transformasi pengetahuan, keterampilan dan sikap kerja kepada peserta pelatihan untuk mencapai kompetensi tertentu berdasarkan program pelatihan yang mengacu kepada Standar Kompetensi.

Modul pelatihan ini berorientasi kepada pelatihan berbasis kompetensi (*Competence Based Training*) diformulasikan menjadi 3 (tiga) buku, yaitu Buku Informasi, Buku Kerja dan Buku Penilaian sebagai satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam penggunaannya sebagai referensi dalam media pembelajaran bagi peserta pelatihan dan instruktur, agar pelaksanaan pelatihan dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Untuk memenuhi kebutuhan pelatihan berbasis kompetensi tersebut, maka disusunlah modul pelatihan berbasis kompetensi dengan judul **"Menyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan Potong"**

Kami menyadari bahwa modul yang kami susun ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan masukan untuk perbaikan agar tujuan dari penyusunan modul ini menjadi lebih efektif.

Demikian kami sampaikan, semoga Tuhan YME memberikan tuntunan kepada kita dalam melakukan berbagai upaya perbaikan dalam menunjang proses pelaksanaan pembelajaran di Lingkungan Direktorat Guru Dan Tenaga Kependidikan.

Jakarta, 01 Juli 2018

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA	3
DAN SILABUS DIKLAT	3
A. Acuan Standar Kompetensi Kerja	3
B. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya	6
C. Silabus Diklat	7

ACUAN STANDAR KOMPETENSI KERJA DAN SILABUS DIKLAT

A. Acuan Standar Kompetensi Kerja

Materi modul pelatihan ini mengacu pada unit kompetensi terkait yang disalin dari Standar Kompetensi Kerja Subgolongan Jasa Pendidikan Lainnya Pemerintah dengan uraian sebagai berikut:

ELEMEN KOMPETENSI	KRITERIA UNJUK KERJA
1. Melakukan pemilihan bahan pengawet	1.1. Kriteria komponen bahan pengawet diidentifikasi dengan menggunakan literatur yang tersedia
	1.2 Informasi tentang ketersediaan bahan aktif pengawet yang efektif dikumpulkan dari pasar lokal literatur.
2. Menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet	2.1 Informasi tentang konsentrasi bahan pengawet dikumpulkan dari berbagai literatur.
	2.2 Konsentrasi dan dosis bahan pengawet dihitung berdasarkan informasi yang terkumpul.
3. Membuat larutan pengawet	3.1. Bahan aktif pengawet disediakan melalui akses pasar.
	3.2. Bahan aktif pengawet ditimbang/diukur sesuai dosis yang diinginkan
	3.3. Larutan bahan pengawet dibuat dengan cara melarutkan bahan aktif ke dalam wadah berisi air dengan volume tertentu.

BATASAN VARIABEL

Unit ini berlaku untuk semua bidang yang terkait dengan usaha budidaya krisan dengan batasan kegiatan sebagai berikut :

1. Bahan pengawet adalah larutan kimia yang digunakan untuk memperpanjang kesegaran bunga.
2. Komposisi bahan aktif pengawet terdiri atas senyawa reduktan, anti transpiran, anti bakteri dan sumber karbohidrat .
3. Jenis bahan aktif pengawet.
4. Efektifitas kerja bahan aktif pengawet .
5. Konsetrasi dan dosis bahan pengawet.
6. Wadah termasuk ember berisi air.
7. POS mencakup penggunaan bahan pengawet.

PANDUAN PENILAIAN

1. Pengetahuan dan Ketrampilan Penunjang:

Untuk mendemonstrasikan kompetensi, diperlukan bukti pengetahuan dan ketrampilan di bidang berikut ini :

- 1.1 Karakteristik kimia bahan pengawet.
- 1.2 Komposisi bahan aktif pengawet.
- 1.3 Jenis bahan aktif pengawet .
- 1.4 Efektifitas bahan aktif pengawet.
- 1.5 Konsetrasi dan dosis bahan pengawet.
- 1.6 Kondisi lingkungan yang mempengaruhi efektivitas bahan pengawet.
- 1.7 Ketentuan perusahaan mencakup penggunaan bahan pengawet.
- 1.8 Membuat larutan pengawet bunga.
- 1.9 Mengikuti prosedur K3.

2 Konteks Penilaian:

Unit ini dapat dinilai di dalam dan di luar tempat kerja. Penilaian harus mencakup peragaan praktik di tempat kerja ataupun simulasi dengan memperhatikan elemen kompetensi pembuatan larutan pengawet. Unit ini harus mendukung serangkaian metode untuk penilaian pengetahuan penunjang.

3. Aspek Penting Penilaian:

- 3.1 Kemampuan untuk mendeskripsikan karakteristik kimia bahan pengawet.
- 3.2 Kemampuan untuk mengenal komposisi bahan aktif pengawet.
- 3.3 Kemampuan untuk membuat larutan pengawet kesegaran bunga.
- 3.4 Kemampuan untuk mendeskripsikan dosis larutan pengawet .

4. Kaitan dengan Unit Lain:

- 4.1 TAN.HK02.057.01 Memanen bunga pada budidaya tanaman krisan potong.
- 4.2 TAN.HK02.058.01 Memeriksa hasil pemanenan bunga krisan potong.
- 4.3 TAN.HK02.059.01 Melakukan sortasi dan grading pada budidaya tanaman krisan potong.
- 4.4 TAN.HK02.060.01 Memeriksa hasil sortasi dan grading pada budidaya tanaman krisan potong.
- 4.5 TAN.HK02.062.01 Melakukan penyimpanan bunga krisan potong.
- 4.6 TAN.HK02.063.01 Memeriksa hasil penyimpanan bunga krisan potong.
- 4.7 TAN.HK02.064.01 Melakukan pengemasan bunga potong.
- 4.8 TAN.HK02.065.01 Memeriksa hasil pengemasan bunga potong.

Kompetensi Kunci

NO	KOMPETENSI KUNCI DALAM UNIT INI	TINGKAT
1	Mengumpulkan, mengorganisir dan menganalisa informasi	2
2	Mengkomunikasikan ide-ide dan informasi	2
3	Merencanakan dan mengorganisir aktivitas-aktivitas	1
4	Bekerja dengan orang lain dan kelompok	1
5	Menggunakan ide-ide dan teknik matematika	2
6	Memecahkan masalah	2
7	Menggunakan teknologi	2

B. Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya

Kemampuan yang Harus Dimiliki Sebelumnya

- Tidak ada

C. Silabus Diklat

Judul Unit Kompetensi	:	Menyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan Potong
Kode Unit Kompetensi	:	TAN. HK02.061.01
Deskripsi Unit Kompetensi	:	Unit ini menguraikan tugas-tugas rutin menyiapkan larutan bahan pengawet untuk memperpanjang kesegaran bunga. Pekerjaan ini di bawah pengawasan langsung dengan pemeriksaan teratur. Kompetensi ini meliputi pemilihan bahan pengawet, penghitungan konsentrasi dan dosis serta pembuatan larutan pengawet. Untuk melaksanakan tugas ini diperlukan pengetahuan dan ketrampilan pada lingkup terbatas dalam tugas menyiapkan bahan pengawet
Perkiraan Waktu Pelatihan	:	JP @ 45 Menit

Silabus

Elemen Kompetensi	Kriteria Unjuk Kerja	Indikator Unjuk Kerja	Materi Diklat			Perkiraan Waktu Diklat (JP)	
			Pengetahuan (P)	Keterampilan (K)	Sikap (S)	P	K
1. Melakukan pemilihan bahan pengawet	1.1 Kriteria komponen bahan pengawet diidentifikasi dengan menggunakan literatur yang tersedia.	<ul style="list-style-type: none"> Identifikasi jenis bahan pengawet Identifikasi komponen bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis dan karakteristik bahan pengawet Komponen bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Disiplin Teliti 		

	1.2 Informasi tentang ketersediaan bahan aktif pengawet yang efektif dikumpulkan dari pasar lokal literatur	<ul style="list-style-type: none"> Informasi ketersediaan bahan pengawet Informasi bahan aktif pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Sumber bahan pengawet Cara memperoleh bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Mengumpulkan informasi bahan pengawet 			
4. Menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet	2.1. Informasi tentang konsentrasi bahan pengawet dikumpulkan dari berbagai literatur	<ul style="list-style-type: none"> Informasi konsentrasi bahan pengawet dari literatur Informasi konsentrasi bahan pengawet dari praktisi 	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman konsentrasi 	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan konsentrasi dan dosis 			
	2.2 Konsentrasi dan dosis bahan pengawet dihitung berdasarkan informasi yang terkumpul.	<ul style="list-style-type: none"> Menetapkan dosis dan konsentrasi Menghitung bahan pengawet berdasarkan konsentrasi dan dosis 	<ul style="list-style-type: none"> Pemahaman dosis Cara menghitung bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet 			
3. Membuat larutan pengawet	3.1 Bahan aktif pengawet disediakan melalui akses pasar.	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Sumber bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan bahan pengawet 			
	3.2 Bahan aktif pengawet	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan timbangan 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis dan fungsi timbangan 	<ul style="list-style-type: none"> Membuat larutan pengawet 			

	ditimbang/diukur sesuai dosis yang diinginkan	<ul style="list-style-type: none"> Menimbang bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Teknik menimbang 				
	3.3 Larutan bahan pengawet dibuat dengan cara melarutkan bahan aktif ke dalam wadah berisi air dengan volume tertentu.	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan bahan pelarut Melarutkan bahan pengawet 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis dan sifat bahan pelarut Teknik melarutkan 				

<p>Modul Pelatihan Berbasis Kompetensi Sektor Pertanian Sub Sektor Pertanian Hortikultura Bidang Budidaya Krisan Potong</p>	<p>Kode Modul TAN. HK02.061.01</p>
<p>Judul Modul: Merencanakan Modul - Versi 2018</p>	<p>Halaman: 10 dari 11</p>



**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
BERBASIS SKKNI LEVEL IV**



BUKU INFORMASI
MENYIAPKAN LARUTAN PENGAWET UNTUK MEMPERPANJANG
KESEGARAN BUNGA KRISAN POTONG
TAN.HK02.061.01

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2018

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	2
A. Tujuan Umum	2
B. Tujuan Khusus	2
BAB II MELAKUKAN PEMILIHAN BAHAN PENGAWET.....	3
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Melakukan Pemilihan Bahan Pengawet.....	3
B. Keterampilan yang diperlukan dalam Melakukan Pemilihan Bahan Pengawet.....	6
C. Sikap kerja yang diperlukan dalam Melakukan Pemilihan Bahan Pengawet.....	6
BAB III MENGHITUNG KONSENTRASI DAN DOSIS BAHAN PENGAWET.....	7
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet.....	7
1. Informasi tentang konsentrasi bahan pengawet dikumpulkan dari berbagai literatur.....	7
2. Konsentrasi dan dosis bahan pengawet dihitung berdasarkan informasi yang terkumpul...	8
B. Keterampilan yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet.....	9
C. sikap kerja yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet.....	9
BAB IV MEMBUAT LARUTAN PENGAWET.....	10
A. Pengetahuan yang diperlukan dalam membuat larutan pengawet.....	10
1. Bahan aktif pengawet disediakan melalui akses pasar.	10
2. Larutan bahan pengawet dibuat dengan cara melarutkan bahan aktif ke dalam wadah berisi air dengan volume tertentu.....	14
3. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan bahan pengawet:	16
B. Keterampilan yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet..	18
C. Sikap kerja yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
Daftar Alat Dan	
Bahan.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR

PENYUSUN.....**Error!**

Bookmark not defined.

BAB I PENDAHULUAN

A. Tujuan Umum

Setelah mempelajari modul ini peserta diharapkan mampu Menyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan Potong

B. Tujuan Khusus

Adapun tujuan mempelajari unit kompetensi melalui buku informasi Menyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan Potong ini guna memfasilitasi peserta sehingga pada akhir diklat diharapkan memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Melakukan pemilihan bahan pengawet
2. Menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet
3. Membuat larutan pengawet

BAB II

MELAKUKAN PEMILIHAN BAHAN PENGAWET

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam Melakukan Pemilihan Bahan Pengawet

Pada awal pertama kali seorang instruktur yang baru diangkat dan diperintahkan untuk mengajar suatu materi pelatihan, maka langkah pertama yang harus dilakukannya dalam rangka mempersiapkan diri adalah mengumpulkan informasi tentang pelatihan tersebut dimulai dari peserta pelatihan, program pelatihan dan sarana serta fasilitas pelatihan. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh seorang guru Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura adalah "Melakukan pemilihan bahan pengawet. Bunga krisan (*Chrysanthemum morifolium* L) termasuk famili asteraceae, genus : *Chrysanthemum*, species *C mrifolium*, *C indicum*, *C daisy*. *Chrysanthemum* merupakan salah satu jenis tanaman hias yang telah lama dikenal dan banyak disukai masyarakat serta mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Krisan atau kadang disebut bunga Seruni merupakan salah satu jenis tanaman berbunga indah yang hidup baik di dataran tinggi. Tanaman krisan mempunyai morfologi sebagai berikut: batang kadang-kadang berkayu, daun berseling dan bertepi rata, berlekuk dangkal atau berbelah dalam. Bunga berupa majemuk dan berkuntum banyak, tinggi tanaman antara 50–100 cm. Disamping memiliki keindahan karena keragaman bentuk dan warnanya. bunga krisan juga memiliki kesegaran yang relatif lama dan mudah dirangkai. Keunggulan lain yang dimiliki adalah bahwa pembungaan dan panennya dapat diatur menurut kebutuhan pasar. Sebagai bunga potong, krisan digunakan sebagai bahan dekorasi ruangan, jambangan (vas) bunga dan rangkaian bunga. Sebagai tanaman pot krisan dapat digunakan untuk menghias meja kantor, ruangan hotel, restaurant dan rumah tempat tinggal. Selain digunakan sebagai tanaman hias, krisan juga berpotensi untuk digunakan sebagai tumbuhan obat tradisional dan penghasil racun serangga (hama). Kebutuhan akan bunga krisan cukup tinggi, sedangkan sentra sentra produksi hanya di daerah dataran tinggi. Permintaan pasar yang tinggi tersebut menjadikan tanaman krisan mempunyai prospek yang cerah untuk dikembangkan baik pada saat ini maupun yang akan datang.

Kualitas bunga merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi oleh pengusaha bunga potong (florist) dan konsumen. Kualitas bunga sangat tergantung pada kesegaran dan daya tahan (vase life) bunga. Oleh karena itu upaya untuk memperpanjang pasca panen dan daya tahan bunga sangat perlu diperhatikan oleh karena itu di perlukan teknologi untuk pengawetan bunga potong khususnya krisan. Kriteria komponen bahan pengawet diidentifikasi dengan menggunakan literatur yang tersedia.

1.1. Informasi tentang ketersediaan bahan aktif pengawet yang efektif dikumpulkan dari pasar lokal literatur.

Kualitas bunga setelah dipanen akan terus menurun. Penurunan kualitas bunga potong setelah pascapanen diakibatkan oleh proses respirasi, evaporasi, mikroorganisme, dan kurangnya nutrisi (Sukartawi, 1996). Agar kualitas bunga tetap terjaga sampai ke tangan konsumen, bunga potong perlu diberi penanganan pascapanen agar kualitas bunga potong tetap baik. Bahan dasar larutan pengawet untuk bunga potong umumnya terdiri dari beberapa komponen seperti gula, bakterisida atau germisida, garam logam, senyawa penghambat respirasi dan senyawa asam untuk menurunkan pH air (Sarwono, 2002).

Dalam menjaga keadaan bunga potong sehingga tetap segar dan indah dilakukan usaha pengawetan. Jadi, yang dimaksud dengan istilah " pengawetan " disini sesungguhnya adalah upaya memperpanjang masa segar bunga atau bagian tanaman lainnya yang telah dipotong. Prinsip perlakuan dalam rangka pengawetan bunga potong adalah :

- a. Penambahan makanan
- b. Penurunan pH air atau menambah keasaman air.
- c. Menghambat proses pembusukan atau perkembangbiakan bakteri.

Penambahan Makanan

Setelah dipanen, proses fotosintesis akan berkurang karena keadaan yang memadai untuk itu tidak tercapai lagi, bersama itu pula tanaman tersebut tidak dapat memproduksi karbohidrat sedangkan konsumsinya tetap berlangsung melalui proses respirasi ($C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$). Apabila cadangan karbohidrat

Modul Diklat Berbasis Kompetensi Sektor Pertanian Sub Sektor Pertanian Hortikultura Bidang Budidaya Krisan Potong	Kode Modul P.854300.015.02
<p>tidak mencukupi, maka bunga potong akan layu dan mati lebih dini. Cirri – cirinya : daun menguning dari bawah sampai ke atas dan rontok satu persatu, warna bunga memucat dan petalnya menjadi tipis / kurus. Untuk mengurangi proses ini, maka bunga potong harus diberi tambahan karbohidrat yang berupa gula (sukrosa – gula putih). Bentuk molekul gula adalah yang paling efisien / siap pakai untuk tanaman dan memudahkan ditransportasikan dalam sel – sel tanaman. Takaranya 1 – 2 % gula / liter air bersih (10 – 20 g/l)</p> <p>Penurunan pH Air atau menambah keasaman Air</p> <p>Dari berbagai hasil penelitian, ternyata bunga potong umumnya menyerap air secara maksimum bila pH air 3,5 – 4,5. Penyerapan air sangat penting untuk menanggulangi dehidrasi yang disebabkan oleh evapotranspirasi (penguapan air dari permukaan tanaman terutama daun dan bunga). Dehidrasi menyebabkan kelayuan, daun, bunga yang kering / “ terbakar “. Untuk mencapai pH yang ideal digunakan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asam sitrat 200 – 600 ppm (200 – 600 mg/liter) 2. Asam benzoat 200 – 600 ppm (200 – 600 mg/liter) 3. Alumunium sulfat 200 – 300 ppm (200 – 300 mg/liter) <p>Untuk mengukur pH air pergunakan pH meter atau kertas lakmus yang banyak dijual di apotik, took kimia dan toko – toko keperluan sekolah. Asam sitrat (citric acid / citrus zuur) dan asam benzoate juga mempunyai sifat antibiotic yang mengurangi peimrkembangbiakan bakteri. Alumunium sulfat berguna untuk air yang kesedahannya tingi (banyak mengandung zat kapur dan magnesium). Pemakaian bahan – bahan tersebut dapat dikombinasikan Membuat Proses Pembusukan atau Perkembangbiakan Bakteri.</p> <p>Air yang dipkai untuk “ merendam “ tanaman biasanya tidak seteril. Bunga potong yang direndam air merupakan bahan organik yang menjadi media pertumbuhan bakteri tersebut. Hal – hal yang tidak diinginkan adalah pembusukan yang menyebabkan bau yang tidak enak. Bakteri yang ada akan menyumbat saluran vascular, sehingga air tidak dapat diserap oleh tanaman dan menyebabkan kelayuan. Untuk menghindari hal ini, pakailah air yang bersih ditambah bahan pengawet dan buanglah daun – daun yang akan terendam air.</p>	
Judul Modul: Meyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan Potong. Buku informasi - Versi 2018	Halaman: 6 dari 23

Bakteri – bakteri ini juga menjadi penyebab timbulnya gas *ethylene* yang sangat berbahaya untuk bunga potong. Bahan – bahan yang umumnya dipakai adalah :

1. 8-HQS (8-Hydroquinoline Sulphate) atau 8-HQC (8-Hydroquinoline Citrat), biasanya dipakai 200 ppm (200 g/liter)
2. Physan-20, basanya dipakai 200 ppm (200 m/liter)
3. Perak Nitrat (AgNO_3 50 ppm), harganya sangat mahal.
4. PTS (Perak Tiosulfat) 50 -200 ppm (50 – 100 m/liter)
5. Sodium hipoklorit 4 ppm. Zat ini terkandung dalam cairan pemutih (Clorox) dengan knsentrasi 5%. Apabila menggunakan cairan pemutih, gunakan 3 tetes/liter air atau 0,1% (1 m/liter air)

Penggunaan zat – zat diatas yang berlebihan akan berakibat buruk, tetepi pemakaian bahan – bahan tersebut dapat dikombinasikan.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam dalam Melakukan Pemilihan Bahan Pengawet

- Menyimpan media yang telah disterilkan

C. Sikap kerja yang diperlukan dalam dalam Melakukan Pemilihan Bahan Pengawet

Harus bersikap secara :

1. Cermat dan teliti.
- 2 Taat asas dalam mengaplikasikan langkah-langkah kerja.
- 3 Kreatif dalam memodifikasi setiap langkah kerja

BAB III

MENGHITUNG KONSENTRASI DAN DOSIS BAHAN PENGAWET

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet

1. Informasi tentang konsentrasi bahan pengawet dikumpulkan dari berbagai literatur

Konsentrasi adalah istilah umum untuk menyatakan banyaknya bagian zat terlarut dan pelarut yang terdapat dalam larutan. Konsentrasi dapat dinyatakan secara kuantitatif maupun secara kualitatif. Untuk ukuran secara kualitatif, konsentrasi larutan dinyatakan dengan istilah larutan pekat (concentrated) dan encer (dilute). Kedua istilah ini menyatakan bagian relatif zat terlarut dan pelarut dalam larutan. Larutan pekat berarti jumlah zat terlarut relatif besar, sedangkan larutan encer berarti jumlah zat terlarut relatif lebih sedikit. Biasanya, istilah pekat dan encer digunakan untuk membandingkan konsentrasi dua atau lebih larutan.

Dalam ukuran kuantitatif, konsentrasi larutan dinyatakan dalam g/mL (sama seperti satuan untuk densitas). Namun, dalam perhitungan stoikiometri satuan gram diganti dengan satuan mol sehingga diperoleh satuan mol/L. Konsentrasi dalam mol/L atau mmol/mL dikenal dengan istilah molaritas atau konsentrasi molar **1 ppm (part per million)**

PPM atau "Part per Million" jika dibahasa Indonesiakan akan menjadi "Bagian per Sejuta Bagian" adalah satuan konsentrasi yang sering dipergunakan dalam di cabang Kimia Analisa. Satuan ini sering digunakan untuk menunjukkan kandungan suatu senyawa dalam suatu larutan misalnya kandungan garam dalam air laut, kandungan polutan dalam sungai, atau biasanya kandungan yodium dalam garam juga dinyatakan dalam ppm. rumus ppm adalah sebagai berikut;

ppm = jumlah bagian spesies / satu juta bagian sistem dimana spesies itu berada

Atau lebih gampangnya ppm adalah satuan konsentrasi yang dinyatakan dalam satuan mg/Kg, Kenapa? karena 1 Kg = 1.000.000 mg betul kan? Untuk satuan yang sering dipergunakan dalam larutan adalah mg/L, dengan ketentuan pelarutnya adalah air sebab dengan densitas air 1 g/mL maka 1 liter air memiliki masa 1 Kg betul kan? jadi satuannya akan kembali ke mg/Kg.

Contoh, kandungan Pb dalam air sungai adalah 20 ppm artinya dalam setiap Kg air sungai terdapat 20 mg Pb. Kandungan karbon dalam baja adalah 5 ppm artinya dalam 1 Kg baja terdapat 5 mg karbon. Air minum mengandung yodium sebesar 15 ppm, bisa diartikan bahwa setiap liter minum tersebut terdapat 15 mg yodium.

Tabel. Berbagai jenis literatur zat pengawet tanaman krisan

No	Jenis pengawet	Konsentrasi	Ket
1	Gula	1% (10 gram gula/liter air)	
2	Asam sitrat	0,02% (200 mg/ liter air	
3	Asam benzoat	200 – 600 ppm (200 – 600 mg/liter)	
4	Alumunium sulfat	200 – 300 ppm (200 – 300 mg/liter)	
5	Clorox	0,1%	
6	8-HQS	200 ppm	
7	Physan-20	200 ppm	
8	Perak Nitrat (AgNO ₃	50 ppm	
9	PTS (Perak Tiosulfat)	50 -200 ppm	
10	Sodium hipoklorit	4 ppm	
11	Aspirin		
12	Gliserol		
13	Larutan pulsing	AgNO ₃ 20 ppm + gula pasir 5% + asam sitrat 320 ppm	
14	Larutan holding	thiabendazole 5 ppm +gula pasir 3 % + asam sitrat 320 ppm	
15	Belimbing wuluh	15% ekstrak belimbing wuluh	
16	Air kelapa	60%	

2. Konsentrasi dan dosis bahan pengawet dihitung berdasarkan informasi yang terkumpul.

Dalam mengaplikasikan bahan pengawet untuk mempertahankan kesegaran bunga yang harus diperhatikan selain konsentrasi larutan adalah dosis. Antara dosis dan konsentrasi berbeda. Konsentrasi adalah banyaknya bagian zat terlarut dan pelarut yang terdapat dalam larutan, yaitu kaitannya dengan kepekatan. Sedang dosis adalah jumlah larutan yang diterima oleh bunga atau tanaman sesuai dengan tujuan dan sasaran perlakuan.

Contoh perhitungan konsentrasi dan dosis yang dibutuhkan

- 1) Untuk memperpanjang kesegaran 100 tangkai bunga krisan perlu ada perlakuan dengan gula yaitu tangkai krisan direndam dalam larutan gula. Konsentrasi larutan adalah 1% (10 gram gula/liter air). Dosis yang diperlukan

untuk merendam 10 tangkai adalah 1 liter larutan. Berapa gram gula yang dibutuhkan?

Jawab:

Larutan gula yang dibutuhkan untuk merendam 100 tangkai adalah = $100/10 \times 1$ l larutan = 10 liter larutan

Dalam 1 liter larutan mengandung 10 gram gula, jadi untuk 10 liter larutan adalah: $10 \times 10 \text{ gram} = 100 \text{ gram gula}$

- 2) Berapa gram asam sitrat yang dibutuhkan untuk merendam 200 tangkai bunga krisan apabila diketahui konsentrasi larutan adalah 0,02%, sedang dosis larutan untuk 10 tangkai 2 liter larutan.

Jawab:

Larutan asam sitrat yang dibutuhkan untuk merendam 200 tangkai adalah = $200/10 \times 2$ liter larutan = 40 liter larutan

Konsentrasi asam sitrat 0,02 % = 200 mg/ liter air

Dalam 1 liter larutan mengandung 200 mg asam sitrat, jadi untuk 40 liter larutan mengandung = $40 \times 200 \text{ mg} = 8.000 \text{ mg} = 8 \text{ gram asam sitrat}$

B. Keterampilan yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet

1. Mampu menghitung konsentrasi bahan pengawet
2. Mampu menghitung dosis bahan pengawet

C. sikap kerja yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet

Harus bersikap secara:

1. Cermat dan teliti dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet
2. Taat asas dalam mengaplikasikan cara, langkah-langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan.

BAB IV

MEMBUAT LARUTAN PENGAWET

A. Pengetahuan yang diperlukan dalam membuat larutan pengawet

1. Bahan aktif pengawet disediakan melalui akses pasar.

Bunga yang dipanen akan mengalami transpirasi atau penguapan tinggi. Oleh karena itu, siapkan wadah berisi air untuk menggantikan air yang keluar melalui proses difusi. Bila bunga terlanjur layu, sulit untuk menyegarkan kembali. Agar tetap awet, tambahkan zat pengawet. Pengawetan “ disini sesungguhnya adalah upaya memperpanjang masa segar bunga atau bagian tanaman lainnya yang telah dipotong. Larutan pengawet umumnya tersusun dari bahan-bahan sebagai sumber energi, penurun pH, biosida dan senyawa anti-etilen. Prinsip perlakuan dalam rangka pengawetan bunga potong adalah :

- a. Penambahan makanan
- b. Penurunan pH air atau menambah keasaman air.
- c. Menghambat proses pembusukan atau perkembangbiakan bakteri.

a. Penambahan Makanan

Setelah dipanen, proses fotosintesis akan berkurang karena keadaan yang memadai untuk itu tidak tercapai lagi, bersama itu pula tanaman tersebut tidak dapat memproduksi karbohidrat sedangkan konsumsinya tetap berlangsung melalui proses respirasi ($C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$). Apabila cadangan karbohidrat tidak mencukupi, maka bunga potong akan layu dan mati lebih dini. Ciri – cirinya : daun menguning dari bawah sampai ke atas dan rontok satu persatu, warna bunga memucat dan petalnya menjadi tipis / kurus. Untuk mengurangi proses ini, maka bunga potong harus diberi tambahan karbohidrat yang berupa gula (sukrosa – gula putih). Bentuk molekul gula adalah yang paling efisien / siap pakai untuk tanaman dan memudahkan ditransportasikan dalam sel – sel tanaman. Takarannya 1 – 2 % gula / liter air bersih (10 – 20 g/l). Beberapa alternatif formula larutan pengawet gula

- 2% larutan gula ditambah 2 g phisan dan 1 g asam sitrat per 10 liter air
- 2% larutan gula ditambah 2 g 8-hydroquinoline sulfat dan 1 g asam sitrat per 10 liter air

Modul Diklat Berbasis Kompetensi Sektor Pertanian Sub Sektor Pertanian Hortikultura Bidang Budidaya Krisan Potong	Kode Modul P.854300.015.02
<ul style="list-style-type: none"> • Larutan gula kadar 4-5% ditambah 0,2 g quinon per liter air <p>Penurunan pH air atau menambah keasaman air</p> <p>Penurunan pH Air atau menambah keasaman Air</p> <p>Dari berbagai hasil penelitian, ternyata bunga potong umumnya menyerap air secara maksimum bila pH air 3,5 – 4,5. Penyerapan air sangat penting untuk menanggulangi dehidrasi yang disebabkan oleh evapotranspirasi (penguapan air dari permukaan tanaman terutama daun dan bunga). Dehidrasi menyebabkan kelayuan, daun, bunga yang kering / “ terbakar “. Untuk mencapai pH yang ideal digunakan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asam sitrat 200 – 600 ppm (200 – 600 mg/liter) 2. Asam benzoat 200 – 600 ppm (200 – 600 mg/liter) 3. Alumunium sulfat 200 – 300 ppm (200 – 300 mg/liter) <p>Untuk mengukur pH air pergunakan pH meter atau kertas lakmus yang banyak dijual di apotik, toko kimia dan toko – toko keperluan sekolah. Asam sitrat (citric acid / citrus zuur) dan asam benzoate juga mempunyai sifat antibiotic yang mengurangi peimrkembangbiakan bakteri. Alumunium sulfat berguna untuk air yang kesedahannya tinggi (banyak mengandung zat kapur dan magnesium). Pemakaian bahan – bahan tersebut dapat dikombinasikan</p> <p>Membuat Proses Pembusukan atau Perkembangbiakan Bakteri</p> <p>Air yang dipkai untuk “ merendam “ tanaman biasanya tidak seteril. Bunga potong yang direndam air merupakan bahan organik yang menjadi media pertumbuhan bakteri tersebut. Hal – hal yang tidak diinginkan adalah pembusukan yang menyebabkan bau yang tidak enak. Bakteri yang ada akan menyumbat saluran vascular, sehingga air tidak dapat diserap oleh tanaman dan menyebabkan kelayuan. Untuk menghindari hal ini, pakailah air yang bersih ditambah bahan pengawet dan buanglah daun – daun yang akan terendam air. Bakteri – bakteri ini juga menjadi penyebab timbulnya gas <i>ethylene</i> yang sangat berbahaya untuk bunga potong. Bahan – bahan yang umumnya dipakai adalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 8-HQS (8-Hydroquinoline Sulphate) atau 8-HQC (8-Hydroquinoline Citrat), biasanya dipakai 200 ppm (200 g/liter) 2. Physan-20, basanya dipakai 200 ppm (200 m/liter) 3. Perak Nitrat (AgNO₃ 50 ppm), harganya sangat mahal. 	
Judul Modul: Meyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan Potong. Buku informasi - Versi 2018	Halaman: 12 dari 23

4. PTS (Perak Tiosulfat) 50 -200 ppm (50 – 100 m/liter)
5. Sodium hipoklorit 4 ppm. Zat ini terkandung dalam cairan pemutih (Clorox) dengan konsentrasi 5%. Apabila menggunakan cairan pemutih, gunakan 3 tetes/liter air atau 0,1% (1 m/liter air) Penggunaan zat – zat diatas yang berlebihan akan berakibat buruk, tetapi pemakaian bahan – bahan tersebut dapat dikombinasikan.

b. Bahan aktif yang digunakan

1) Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus *Citrus* (jeruk-jerukan). Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik dan alami, selain digunakan sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Dalam biokimia, asam sitrat dikenal sebagai senyawa antara dalam siklus asam sitrat yang terjadi di dalam mitokondria, yang penting dalam metabolisme makhluk hidup. Zat ini juga dapat digunakan sebagai zat pembersih yang ramah lingkungan dan sebagai antioksidan. Asam sitrat terdapat pada berbagai jenis buah dan sayuran, namun ditemukan pada konsentrasi tinggi, yang dapat mencapai 8% bobot kering, pada jeruk lemon dan limau (misalnya jeruk nipis dan jeruk purut).

Rumus **kimia** asam sitrat adalah $C_6H_8O_7$ (strukturnya ditunjukkan pada tabel informasi di sebelah kanan). Struktur asam ini tercermin pada nama IUPAC-nya, **asam 2-hidroksi-1,2,3-propanatrikarboksilat**.

2) Kimia Gula

Secara kimiawi gula sama dengan karbohidrat, tetapi umumnya pengertian gula mengacu pada karbohidrat yang memiliki rasa manis, berukuran kecil dan dapat larut. Kata gula pada umumnya digunakan sebagai padanan kata untuk sakarosa (sukrosa). Pada bagian ini pengertian gula mengacu pada karbohidrat yang memiliki rasa manis, berukuran kecil dan dapat larut (dalam air). Rasa manis yang biasa dijumpai pada tanaman terutama disebabkan oleh tiga jenis gula, yaitu sakarosa, fruktosa dan glukosa. Gula-gula ini berada secara sendiri-sendiri ataupun dalam bentuk campuran satu dengan yang lain. Madu merupakan larutan yang terdiri dari glukosa, fruktosa dan sakarosa dalam air,

dengan komposisi sekitar 80% gula dan 20% air. Komposisi sesungguhnya sangat tergantung pada asal tanaman. Dalam pembuatan bir, pati (karbohidrat berukuran besar yang tidak manis) dari biji-bijian terpecah menjadi karbohidrat yang berukuran lebih kecil, salah satunya adalah gula malt (maltosa) yang memiliki sedikit rasa manis.

3) Bahan- bahan lain pengawet bunga yang mudah didapat

- Campuran Campuran air kelapa dan larutan gula pasir dengan penambahan ekstrak buah belimbing wuluh.
- pemutih /bayclin
- gula pasir+cuka dan lemon
- Aspirin

Larutan air kelapa mengandung protein, lemak, mineral, karbohidrat, dan vitamin (Rukmana, 2003). Hormon sitokinin pada air kelapa dapat menunda senesen pada tingkat sel dan jaringan tanaman (Iriani, 2009). Kandungan karbohidrat dan hormon sitokinin yang ada pada air kelapa berguna sebagai sumber energi dan penunda senesen pada bunga potong agar dapat lebih dalam mempertahankan kesegarannya.

Larutan gula merupakan sumber energi bagi bunga potong setelah pasca panen. gula berfungsi sebagai sumber makanan bagi bunga. Sukrosa atau dekstrosa merupakan jenis gula yang sering digunakan. Ditambahkan oleh salinger (1985), jaringan tumbuhan membutuhkan gula untuk menjalankan fungsi vitalnya , terutama respirasi.

Buah belimbing wuluh memiliki senyawa asam yang cukup banyak yaitu, asam format, asam sitrat, dan asam askorbat sehingga dapat menurunkan pH (Mursito,2002). Selain memiliki senyawa asam buah belimbing wuluh juga memiliki senyawa anti mikroorganisme, kandungan senyawa aktif yang terkandung di dalam buah belimbing wuluh yang berpotensi sebagai anti bakteri adalah flavonoid dan fenol (Hembing, 2008). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pakaya (2014), belimbing wuluh dapat dipergunakan sebagai pengawet alami pada ikan teri (*Stolephorus heterolobus*)asin kering, konsentrasi belimbing wuluh 300 mg/ml dengan lama penyimpanan 30 hari adalah konsentrasi terbaik

dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada ikan asin kering. Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh husniah (2016), ekstrak buah belimbing wuluh mampu mencegah kontaminasi pada pertumbuha biji kacang hijau dengan konsentrasi terbaik sebanyak 15%.

Aspirin mengandung asam salisilat, dan menurut Bayyer Asam ini mampu mendukung pertahanan sel dalam tumbuhan. Prosesnya diawali dengan pertahanan sel tumbuhan dari serangan bakterria dan jamur yang dapat tumbuh ketika bunga telah lama kering. Diawali dari saluran tangkai bunga, sampai dengan kelopak, aspirin mampu memblok pertumbuhan bakteri dalam saluran membran tumbuhan agar tidak memfermentasi sel tumbuhan tersebut. Dengan hal tersebut maka bakteri meski dapat menempel dengan tumbuhan ia tidak mampu berkembang biak dalam tumbuhan sehingga tumbuhan dapat menjadi awet dan tidak mudah layu.

2. Larutan bahan pengawet dibuat dengan cara melarutkan bahan aktif ke dalam wadah berisi air dengan volume tertentu

Dalam membuat bahan pengawet yang harus diperhatikan selain jenis bahan pengawet adalah dosis dan konsentrasi bahan pengawet. Dimana apabila konsentrasi terlalu pekat justru akan mempercepat kelayuan, sedangkan apabila terlalu encer, maka akan akan berpengaruh dalam pengawetan.

Ada tiga fungsi utama bahan pengawet untuk mempertahankan kesegaran bunga yaitu: sebagai sumber energi (gula), sebagai pengatur/penurun pH (asam sitrat, Asam benzoat, Alumunium sulfat, belimbing wuluh, lemon) dan sebagai desinfektan (8-HQS, Perak Nitrat, Perak Tiosulfat, Physan-20, bayclean)

Bahan pengawet tersebut digunakan secara tunggal misalnya hanya dengan gula saja, atau bisa digunakan dengan dicampur misalnya gula dengan belimbing wuluh. Cara membuat bahan pengawet berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan oleh peneliti maupun oleh praktisi:

- 1) Bahan pengawet dengan bahan gula 1-2 % /liter air

Cara membuatnya:

Untuk konsentrasi gula 1%

- Timbang gula 10 gr

Modul Diklat Berbasis Kompetensi Sektor Pertanian Sub Sektor Pertanian Hortikultura Bidang Budidaya Krisan Potong	Kode Modul P.854300.015.02
<ul style="list-style-type: none"> • Ukur 1 liter air bersih, tuangkan dalam wadah • Tuangkan gula pada wadah yang telah berisi air, • Aduk sampai larutan homogen • Larutan siap digunakan <p>Untuk konsentrasi gula 2%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Timbang gula 20 gr • Ukur 1 liter air bersih, tuangkan dalam wadah • Tuangkan gula pada wadah yang telah berisi air, • Aduk sampai larutan homogen • Larutan siap digunakan <p>2) Bahan pengawet dengan bahan asam sitrat 200-600 ppm</p> <p>Untuk konsentrasi 200 ppm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Timbang asam sitrat 200 mgr • Ukur 1 liter air bersih, tuangkan dalam wadah • Tuangkan asam sitrat pada wadah yang telah berisi air, • Aduk sampai larutan homogen <p>Untuk konsentrasi 600 ppm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Timbang asam sitrat 600 mgr • Ukur 1 liter air bersih, tuangkan dalam wadah • Tuangkan asam sitrat pada wadah yang telah berisi air, • Aduk sampai larutan homogen • Larutan siap digunakan <p>3) Bahan pengawet campuran gula 1%, asam sitrat 200 ppm atau 0,02%, sodium hipoklorit 0,1%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Timbang gula 10 g • Timbang asam sitrat 200 mg • Tmbang sodium hipoklorit 1 g • Ukur air 0,5 liter, tuangkan dalam wadah • Tuangkan gula pada wadah yang berisi air, aduk sampai larut semua, • kemudian tuang asam sitrat aduk sampai terlarut semua • Larutkan sodium hipoklorit dalam 0,5 liter air, aduk sampai larut semua 	
Judul Modul: Meyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan Potong. Buku informasi - Versi 2018	Halaman: 16 dari 23

- Campurkan larutan gula dan asam sitrat dengan larutan sodium hipoklorit sampa homogen
 - Larutan siap digunakan
- 4) Bahan pengawet campuran air kelapa 60%, gula 10 %
- Ukur 600 ml air kelapa
 - Timbang gula 10 g, larutkan dalam 1 liter air
 - Ukur larutan gula 400 ml
 - Campurkan 600 ml air kelapa dengan 400 ml larutan gula, aduk sampai larutan homogen
 - Larutan siap digunakan
- 5) Bahan pengawet yang digunakan bayclin 2 cc / 1 liter air, cuka 4 cc/ 1 liter air dan gula pasir 2 sendok kecil serta lemon 5 cc / 1
- Bahan-bahan tersebut sudah dalam bentuk larutan
 - Ukur air 1liter, tuangkan dalam wadah
 - Ambil bayclin 2cc, cuka 4 cc, lemon 5 cc dan gula 2 sendok, tuangkan semua dalam wadah yang telah berisi air 1 liter. Aduk sampai sampai larutan homogen
 - Larutan siap digunakan
- 6) Bahan pengawet air kelapa 60% dan ekstrak belimbing wuluh 15%
- Ukur 600 ml air kelapa
 - Ukur 150 ml ekstrak belimbing wuluh
 - Ukur 350 ml air bersih, tuangkan dalam wadah
 - Campurkan air, air kelapa dan ekstrak belimbing wuluh, aduk sampai merata /homogen
 - Larutan siap digunakan

3. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan bahan pengawet:

- 1) Pemakaian Bahan Pengawet sangat penting untuk diketahui bahwa bahan pengawet yang dipakai mengandung semua unsur yang menjadi sumber makanan, penurunan pH air dan menghambat pertumbuhan bakteri dan

Modul Diklat Berbasis Kompetensi Sektor Pertanian Sub Sektor Pertanian Hortikultura Bidang Budidaya Krisan Potong	Kode Modul P.854300.015.02
<p>jamur. Campuran gula dengan asam sitrat/asam benzoat sudah memenuhi ketiga syarat di atas. Bentuknya yang kering dan bubuk mempermudah pemakaian dan harganya relatif sangat murah. Gunakan selalu wadah yang terbuat dari bukan logam. Bunga potong ditaruh dalam larutan pengawet minimal selama 1 jam (4 jam optimum). Bunga-bunga yang sangat sensitif terhadap ethylene (seperti Carnation, Ghypsophilla, Lily dsb) harus dirawat dengan PTS/AgNO₃. Bila sudah diketahui berapa perbandingan bahan-bahan pengawet untuk dilarutkan ke dalam air dari tiap-tiap lokasi (kualitas air berbeda disetiap tempat), maka bahan-bahan tersebut dapat dibuat pre-mixed dan dipakai menurut takaran yang telah dicoba. Ingat, semua pangkal bunga potong harus terendam air larutan tersebut</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) Air Bersih Hendaknya tidak mengandung padatan terlarut (TSS) lebih dari 200 ppm. Ketahuilah kadar fluoride dan chlorine di dalam air yang dipakai, karena banyak tanaman yang sangat sensitif. Kadar fluoride dan chlorine tinggi banyak didapatkan di daerah-daerah volcanis. Punice, batu lahar, batu apung sangat tinggi kadar fluoridenya, juga perlite. Air yang kesadahannya tinggi dapat dicampur dengan Alumunium sulfat. Ca²⁺ Mg²⁺ akan mengendap setelah tercampur Alumunium sulfat. Ingat, endapan tersebut harus dipisahkan terlebih dahulu sebelum air dipakai untuk menaruh bunga potong. Air yang berbau tidak enak harus dihindari pemakaiannya. 3) Untuk memotong bunga menggunakan pisau tajam dalam preferensi untuk gunting – yang terakhir, kecuali sangat tajam, cenderung untuk mencubit batang off, sehingga menutup pori-pori atau bagian air . dalam kasus kayu-bertangkai tanaman, pemotongan miring yang diinginkan, karena hal ini memberikan permukaan yang lebih besar untuk penyerapan air. Banyak bahan kimia yang dapat membunuh mikroba atau mencegah pertumbuhannya, tetapi sebagian besar bahan-bahan tersebut tidak diijinkan digunakan dalam bahan pangan dengan alasan mengganggu kesehatan manusia. Beberapa bahan kimia yang diijinkan dalam jumlah sedikit adalah natrium benzoat, asam sitrat, natrium atau kalium propionat, etil format, sulfur oksida dll. 4) Pastikan juga, jangan sampai ada udara yang masuk kedalam saluran membran tumbuhan, karena biasanya disitulah tempat bakteri pertama kali datang dan menyerang sel. Jadi untuk menghindari hal ini, setiap hari gantilah air dalam 	
Judul Modul: Meyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang Kesegaran Bunga Krisan Potong. Buku informasi - Versi 2018	Halaman: 18 dari 23

vas. Karena kemungkinan besar setelah satu hari air dalam vas tersebut telah teroksidasi, sehingga gelumbung air bermunculan. Kemudian potong ujung tangkai sedikit saja (kemungkinan 10 mm) per hari. Ini dikarenakan ujung tangkai tumbuhan akan menjadi lapuk setelah terendam air, dan menopang berat bunga tersebut.

B. Keterampilan yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet

1. Mampu menghitung konsentrasi bahan pengawet
2. Mampu menghitung dosis bahan pengawet

C. Sikap kerja yang diperlukan dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet

Harus bersikap secara:

1. Cermat dan teliti dalam menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet
2. Taat asas dalam mengaplikasikan cara, langkah-langkah, panduan, dan pedoman yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Buku Referensi

- Budiarto, K.,Y. Sulyo, R. Maaswinkel dan S. Wuryaningsih. 2006. *Budidaya krisan bunga potong: Prosedur sistem produksi*. Jakarta. Puslitbanghorti. 60 hal. ISBN : 979-8842-20-0.
- Effendi, K. dan B. Marwoto. 2003. *Pola Night Break untuk Efisiensi Energi Listrik pada Usaha Krisan*. Dalam: http://pustaka.bogor.jaring/_penegak (On line), diakses 2 Juni 2008.
- Harry, N. R. 1994. *Usaha Tani Bunga Potong*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta
- Hasim, I. dan M. Reza.1995. *Krisan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rismunandar. 1995. *Budidaya Bunga Potong*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rukmana, H.R. dan A. E, Mulyana. 1997. *Krisan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarwono, B. 1992. Mempertahankan Kesegaran Bunga Potong. *Trubus*,23 (267) p.34-35.
- Soekarwati. 1999. *Manajemen Agribisnis Bunga Potong*. UI-PRESS. Jakarta.
- Widyawan, R. dan Prahastuti. 1994. *Bunga Potong*. Tinjaun Literatur. PDII. LIPI. Jakarta. Diposting 2nd January 2012 oleh akmal 1

B. Referensi lainnya

- BAPPENAS. 2008. *Krisan*. (On line), Dalam <http://www.warintek.progression.or.id/>, diakses 2 Desember 2008.
- BPTP. Bunga Krisan. (On line), Dalam <http://www.BalaiPengkajianTeknologiPertanianJawaTimur-BungaKrisan.htm>. diakses tanggal 2 Desember 2008.
- IPTEKNET, 2006. (On line) <http://www.ipteknet.progression.or.id/>, diakses 2 Desember 2008.
- Widiastuti, L, Tohari dan S, Endang. 2004. *Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kadar Dominosida Terhadap Iklim Mikro dan Pertumbuhan Tanaman Krisan Dalam Pot* (On line). Dalam: http://agrisci.ugm.ac.id/vol11_2/no4_krisan. Pdf. Diakses 2 Desember 2008.



**MATERI PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI
BERBASIS SKKNI LEVEL IV**



BUKU PRAKTEK

**MENYIAPKAN LARUTAN PENGAWET UNTUK
MEMPERPANJANG
KESEGARAN BUNGA KRISAN POTONG
TAN.HK02.061.01**

**Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Tahun 2018**

PENJELASAN UMUM

Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan berbasis kompetensi mengharuskan proses pelatihan memenuhi unit kompetensi secara utuh yang terdiri atas pengetahuan, keterampilan, dan sikap kerja. Dalam buku informasi **Menyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang**

Kesegaran Bunga Krisan Potong telah disampaikan informasi apa saja yang diperlukan sebagai pengetahuan yang harus dimiliki untuk melakukan praktik/keterampilan terhadap unit kompetensi tersebut. Setelah memperoleh pengetahuan dilanjutkan dengan latihan-latihan guna mengaplikasikan pengetahuan yang telah dimiliki tersebut. Untuk itu diperlukan buku kerja **Menyiapkan Larutan Pengawet Untuk Memperpanjang**

Kesegaran Bunga Krisan Potong ini sebagai media praktik dan sekaligus mengaplikasikan sikap kerja yang telah ditetapkan karena sikap kerja melekat pada keterampilan. Adapun tujuan dibuatnya buku kerja ini adalah:

1. Prinsip pelatihan berbasis kompetensi dapat dilakukan sesuai dengan konsep yang telah digariskan, yaitu pelatihan ditempuh elemen kompetensi per elemen kompetensi, baik secara teori maupun praktik;
2. Prinsip praktik *dapat dilakukan setelah dinyatakan kompeten teorinya* dapat dilakukan secara jelas dan tegas;
3. Pengukuran unjuk kerja dapat dilakukan dengan jelas dan pasti.

Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI Pertanian. Ruang lingkup buku kerja ini meliputi pengerjaan tugas-tugas teori dan praktik per elemen kompetensi dan kriteria unjuk kerja berdasarkan SKKNI Pertanian

DAFTAR ISI

PENJELASAN UMUM	1
DAFTAR ISI	2
BAB I TUGAS TEORI DAN PRAKTIK	3
A. Elemen Kompetensi 1	3
1. Tugas Teori I	3
2. Tugas Praktik I	7
3. Tugas Praktik 2	10
4. Tugas Praktik 3	13
BAB II CEK LIST	18

BAB I

TUGAS TEORI DAN PRAKTIK

A. Elemen Kompetensi 1

1. Tugas Teori I

Perintah : Jawablah soal di bawah ini

Waktu Penyelesaian : 90 menit

Soal :

1. Jelaskan keunggulan bunga krisan potong dibanding dengan bunga potong lainnya!
2. Jelaskan kenapa kualitas bunga semakin menurun setelah dipanen!
3. Umur memperpanjang kesegaran dan keindahan bunga potong krisan, perlu adanya usaha pengawetan. Jelaskan apa yang dimaksud pengawetan!
4. Jelaskan prinsip perlakuan pengawetan bunga potong?!
5. Jelaskan kenapa gula bisa memperpanjang kesegaran bunga?
6. Jelaskan asam sitrat bisa memperpanjang kesegaran bunga?
7. Jelaskan akibat apabila air rendaman bunga tidak bersih!
8. Bagaimana menyiapkan larutan gula untuk pengawet, apabila konsentrasi gula 2%!
9. Bagaimana menyiapkan larutan asam sitrat untuk pengawet, apabila konsentrasi asam sitrat 300 ppm!
10. Jelaskan kenapa air kelapa bisa menjadi pengawet bunga krisan!

Jawaban:

1. Keunggulan bunga krisan potong dibanding dengan bunga potong lainnya adalah bunga krisan memiliki keragaman bentuk dan keindahan, memiliki kesegaran yang relatif lama dan mudah dirangkai, pembungaan dan panennya dapat diatur menurut kebutuhan pasar
2. Kualitas bunga semakin menurun setelah dipanen Penurunan kualitas bunga potong setelah pascapanen diakibatkan oleh proses respirasi,

evaporasi, mikroorganisme, dan kurangnya nutrisi
.....

3. Untuk memperpanjang kesegaran dan keindahan bunga potong krisan setelah pemanenan perlu dilakukan pengawetan. Yang dimaksud pengawetan adalah upaya memperpanjang masa segar bunga atau bagian tanaman lainnya yang telah dipotong.
4. prinsip perlakuan pengawetan bunga potong adalah penambahan makanan, penurunan pH air atau menambah keasamanair, menghambat pertumbuhan/perkembangbiakan bakteri atau mikroorganisme patogen.
5. Gula bisa memperpanjang kesegaran bunga karena gula sebagai penambah makanan bagi bunga, setelah pasca panen, dimana fotosintesa tidak bisa berlangsung sementara respirasi terus berjalan.
6. Asam sitrat bisa memperpanjang kesegaran bunga karena asam sitrat bisa menurunkan pH air, dimana hasil penelitian, ternyata bunga potong umumnya menyerap air secara maksimum bila pH air 3,5 – 4,5. Penyerapan air sangat penting untuk menanggulangi dehidrasi yang disebabkan oleh evapotranspirasi (penguapan air dari permukaan tanaman terutama daun dan bunga). Dehidrasi menyebabkan kelayuan, daun, bunga yang kering / " terbakar
7. Akibat apabila air rendaman bunga tidak bersih adalah banyak berkembang bakteri/mikroorganisme patogen yang menyebabkan kebusukan batang maupun daun.
8. Menyiapkan larutan gula untuk pengawet, apabila konsentrasi gula 2% adalah timbang 20 gr gula, larutkan dalam 1 liter air. Aduk sampai homogen. Larutan siap digunakan sebagai bahan pengawet
9. Menyiapkan larutan asam sitrat untuk pengawet, apabila konsentrasi asam sitrat 300 ppm adalah timbang asam sitrat sebanyak 300 mg, larutkan dalam 1 liter air. Aduk sampai larut dan homogen. Larutan siap digunakan
10. Air kelapa bisa menjadi bahan pengawet krisan karena larutan air kelapa mengandung protein, lemak, mineral, karbohidrat dan vitamin dan hormon sitokinin. Hormon sitokinin dapat menunda senesen pada tingkat sel dan

jaringan. Kandungan karbohidrat sebagai sumber energi pada bunga potong.

Lembar Evaluasi Tugas Teori(EK-1)

Semua kesalahan harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum ditandatangani.

No.	Benar	Salah
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9		
10		

Apakah semua pertanyaan Tugas Teori(EK-1) dijawab dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

2. Tugas Praktik I

Elemen Kompetensi : Melakukan pemilihan bahan pengawet

Tugas Unjuk Kerja : Memilih bahan pengawet sesuai dengan persyaratan atau ketentuan

a. Waktu Penyelesaian : 60 menit

b. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas memilih bahan pengawet peserta mampu:

- 1) Mengidentifikasi Kriteria komponen bahan pengawet
- 2) Mengumpulkan informasi tentang ketersediaan bahan aktif pengawet yang efektif

Daftar Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	Bahan		
1.	Referensi tentang tanaman bunga krisan	Jenis bunga krisan	
		Standar mutu bunga krisan	
2	Referensi tentang bahan pengawet	Jenis bahan pengawet	
		Prinsip bahan pengawet	
3	Jenis bahan pengawet	3 jenis bahan pengawet	

e. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1). Mengidentifikasi Kriteria komponen bahan pengawet
- 2). Mengumpulkan informasi tentang ketersediaan bahan aktif pengawet yang efektif

f. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- 2) Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

g. Standar Kinerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

h. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik I

Dalam melaksanakan identifikasi kriteria komponen bahan pengawet dengan observasi dan menggunakan referensi. Hal yang harus diperhatikan dalam mengidentifikasi adalah jenis bahan aktif pengawet, konsentrasi dan mekanisme kerja bahan pengawet

i. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor tugas praktik 1, selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

- 1) Siapkan ATK untuk mencatat tugas.
- 2) Siapkan referensi tentang bahan pengawet
- 3) Siapkan beberapa bahan pengawet.
- 4) Amati, catat jenis pengawet, bahan aktifnya dan konsentrasi
- 5) Buat laporan hasil praktek

j. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas I

NO	DAFTAR TUGAS/INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Menyiapkan ATK	<ul style="list-style-type: none"> • Kertas folio bergaris • Kertas HVS A4 • Penggaris • Pulpen 				
2.	Menyiapkan referensi	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian referensi 				
3.	Menyiapkan bahan pengawet	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis bahan pengawet tambahan makanan • Bahan pengawet penurun pH • Bahan pengawet desinfektan 				
4.	Mengamati bahan pengawet	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis • Fungsi • Konsentrasi 				
5.	Membuat laporan	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan • Sistematika 				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik memilih bahan pengawet dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

3. Tugas Praktik 2

1. Elemen Kompetensi : Menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet

a. Waktu Penyelesaian : 120 menit

b. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas menghitung konsentrasi dan dosis bahan pengawet, peserta mampu:

- 1). Mengkonversi satuan ukuran
- 2). Menghitung kebutuhan bahan pengawet berdasarkan konsentrasi
- 3). Menghitung dosis
- 4). Menghitung kebutuhan bahan pengawet berdasarkan dosis
- 5). Membuat laporan

d. Daftar Alat dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	Alat		
1.	ATK	<ul style="list-style-type: none">• Kertas folio bergaris• Kertas HVS A4• Penggaris• Pulpen	
2	Alat penghitung/kalkulator	• Ketelitian sampai per jutaan	
3	Daftar konsentrasi bahan pengawet	• konsentarsi dalam persen, dalam ppm,	

i. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1) Mampu mengkonversi satuan ukuran
- 2) Mampu Menghitung kebutuhan bahan pengawet berdasarkan konsentrasi
- 3) Mampu Menghitung dosis
- 4) Mampu Menghitung kebutuhan bahan pengawet berdasarkan dosis
- 5) Mampu membuat laporan

j. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- 2) Waktu menggunakan komputer, printer, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

k. Standar Kinerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

l. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik 2

Dalam melakukan tugas 2, perlu pemahaman dan ketelitian. Hitung kebutuhan bahan pengawet gula dengan konsentrasi 2%, dosis larutan 10 liter larutan

k. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **h** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

- 1) Hitung kebutuhan bahan pengawet per liter larutan sesuai konsentrasi
- 2) Hitung kebutuhan total bahan pengawet sesuai dengan dosis yang dibutuhkan
- 3) Susun laporan hasil perhitungan

I. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas I

NO	DAFTAR TUGAS/INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Menghitung bahan pengawet per liter larutan	Ketepatan hasil perhitungan per liter larutan				
2.	Menghitung total kebutuhan bahan pengawet sesuai dosis yang dibutuhkan	Ketepatan hasil perhitungan total kebutuhan larutan				
3.	Menyusun laporan	Kelengkapan dan sistematika laporan				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik menghitung kebutuhan bahan pengawet dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

TIDAK

4. Tugas Praktik 3

Elemen Kompetensi : Membuat larutan pengawet

c. Waktu Penyelesaian : 90 menit

d. Capaian Unjuk Kerja :

Setelah menyelesaikan tugas membuat larutan pengawet peserta mampu:

- 1). Menyediakan bahan aktif pengawet
- 2). Mengukur/menimbang kebutuhan bahan pengawet
- 3). Membuat larutan bahan pengawet

e. Daftar Alat dan Bahan :

NO	NAMA BARANG	SPESIFIKASI	KETERANGAN
A.	Alat		
	Timbangan	Timbangan analitis	
	Wadah untuk larutan	Wadah dari bahan plastik	
	Pengaduk	Bahan plastik	
B	Bahan		
	Bahan pengawet	3 jenis bahan pengawet, yaitu gula (sumber energi), asam sitrat atau asam lainnya (bahan penurun pH, Sodium hypoklorit atau lainnya (bahan desinfektan)	
	Air/bahan pelarut	Air bersih	
	Label	Ukuran 2 cm	

m. Indikator Unjuk Kerja (IUK):

- 1) Mampu menyediakan bahan pengawet sesuai persyaratan
- 2) Mampu menimbang bahan pengawet sesuai konsentrasi dan dosis yang dibutuhkan kebutuhan
- 3) Mampu melarutkan bahan pengawet
- 4) Mampu memberikan identitas dengan pelabelan
- 5) Mampu membuat laporan

n. Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja yang perlu dilakukan pada waktu melakukan praktik kerja ini adalah:

- 1) Bertindak berdasarkan sikap kerja yang sudah ditetapkan sehingga diperoleh hasil seperti yang diharapkan, jangan sampai terjadi kesalahan karena ketidak-telitian dan tidak taat asas.
- 2) Waktu menggunakan timbangan, dan alat lainnya mengikuti petunjuknya masing-masing yang sudah ditetapkan.

o. Standar Kinerja

- 1) Dikerjakan selesai tepat waktu, waktu yang digunakan tidak lebih dari yang ditetapkan.
- 2) Toleransi kesalahan 5% dari hasil yang harus dicapai, tetapi bukan pada kesalahan kegiatan kritis.

p. Tugas

Abstraksi Tugas Praktik 3

Tugas ke 3 berhubungan dengan bahan kimia, dan penggunaan timbangan analitis yang sangat peka. Oleh karena itu dalam melakukan tugas 3, perlu dilakukan sesuai prosedur yang benar, teliti dan hati-hati agar hasil yang diperoleh tepat.

1. Hitung kebutuhan bahan pengawet gula, asam sitrat dan sodium hypoklorit untuk 10 liter larutan, apabila diketahui konsentrasi gula 1%, asam sitrat 200 ppm atau 0,02%, sodium hipoklorit 0,1% .

m. Instruksi Kerja

Setelah membaca abstraksi nomor **3** selanjutnya ikuti instruksi kerja sebagai berikut:

- 1) Sediakan tiga jenis bahan pengawet
- 2) Siapkan timbangan analitis
- 3) Hitung kebutuhan bahan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan
- 4) Hitung kebutuhan bahan pengawet total untuk 10 liter larutan
- 5) Timbang bahan pengawet gula, asam sitrat dan sodium hypoklorit untuk total kebutuhan (untuk 10 liter larutan)
- 6) Larutkan masing-masing bahan dalam wadah yang berbeda
- 7) Campurkan larutan gula, larutan asam sitrat, larutan sodium hypoklorit dalam satu wadah sampai volume mencapai 10 liter
- 8) Aduk larutan sampai homogen
- 9) Beri label pada wadah
- 10) Susunlah laporan.

n. Daftar Cek Unjuk Kerja Tugas I

NO	DAFTAR TUGAS/INSTRUKSI	POIN YANG DICEK	PENCAPAIAN		PENILAIAN	
			YA	TIDAK	K	BK
1.	Sediakan tiga jenis bahan pengawet	<ul style="list-style-type: none"> • Gula • Asam sitrat • Sodium hypoklorit 				
2.	Siapkan timbangan analitis	<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi baik • Terkalibrasi 				
3.	Hitung kebutuhan bahan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditetapkan (per liter larutan)	Kebutuhan bahan untuk 1 liter larutan <ul style="list-style-type: none"> • Gula 10 g 				

		<ul style="list-style-type: none"> •Asam sitrat 200 mg •Sodium hypoklorit 1 g 				
4.	Hitung kebutuhan bahan pengawet total untuk 10 liter larutan	Kebutuhan bahan untuk 10 liter larutan <ul style="list-style-type: none"> •Gula 100g •Asam sitrat 2000 mg=2 g •Sodium hypoklorit 10 g 				
5.	Timbang bahan pengawet gula, asam sitrat dan sodium hypoklorit untuk total kebutuhan (untuk 10 liter larutan)	Ketepatan hasil timbangan untuk 10 liter larutan <ul style="list-style-type: none"> •Gula 100g •Asam sitrat 2000 mg=2 g •Sodium hypoklorit 10 g 				
6.	Larutkan masing-masing bahan	Kelarutan masing-masing bahan dalam tiga wadah				
7.	Campurkan larutan gula, larutan asam sitrat, larutan sodium hypoklorit dalam satu wadah sampai volume mencapai 10 liter	Campuran homogen ke tiga bahan pengawet dengan ukuran tepat 10 liter larutan				
8.	Aduk larutan sampai homogen	Larutan homogen				

9.	Beri label pada wadah	Label tertulis; • jenis dan konsentrasi bahan pelarut • Tanggal pembuatan -				
10.	Susunlah laporan.	• Kelengkapan isi laporan • Sistematika laporan				

Apakah semua instruksi kerja tugas praktik menghitung kebutuhan bahan pengawet dilaksanakan dengan benar dengan waktu yang telah ditentukan?

YA

Tidak

	NAMA	TANDA TANGAN
PESERTA
PENILAI

Catatan Penilai:

BAB II CEK LIST

Pengamatan Sikap Kerja

Cek Lis Pengamatan Sikap Kerja				
Indikator Unjuk Kerja	No. KUK	K	BK	Keterangan
Harus bertindak tepat dan benar	1.1			
Harus bertindak tepat, teliti dan benar	1.2			
Harus bertindak teliti dan cermat	2.1			
Harus bertindak teliti dan cermat	2.2			
Harus bertindak teliti dan cermat	3.1			
Harus bertindak teliti dan cermat	3.2			
Harus bertindak teliti dan cermat	3.3			

Catatan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tanda Tangan Peserta :

Tanda Tangan Instruktur :